T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

PANEL ONARIMI VE SONRASI İŞLEMLER

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iv
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PUL KAYNATARAK DÜZELTME 3
1.1. Punta Kaynak Cihazları 3
1.1.1. Tanımı 3
1.1.2. Yapısı 4
1.1.3. Çalışması 5
1.1.4. Bakımı 7
1.2. Pul Kaynatma Uçları 7
1.2.1. Tanımı 7
1.2.2. Yapısı 8
1.2.3. Çalışması 8
1.2.4. Bakımı 9
1.3. Pul Çektirme Aleti 9
1.3.1. Tanımı 9
1.3.2. Yapısı ve Kullanılması 10
UYGULAMA FAALİYETİ 13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 16
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 17
2. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PERÇİN KAYNATARAK DÜZELTME 17
2.1. Perçin Kaynatma Uçları 17
2.1.1. Tanımı 17
2.1.2. Yapısı 18
2.1.3. Çalışması 19
2.1.4. Bakımı 19
2.2. Perçin Çektirme Aleti 19
2.2.1. Tanımı 19
2.2.2. Yapısı ve Kullanılması 20
UYGULAMA FAALİYETİ 21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 23
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 24
3. ARAÇ PANELİ ÜERİNDEKİ EZİKLERİ ÇOK NOKTADAN ÇEKTİRME CİHAZI İLE DÜZELTME 24
3.1. Tanımı 24
3.2. Yapısı 25
3.3. Kullanıldığı Yerler 26
3.4. Kullanılan Teller 26
UYGULAMA FAALİYETİ 28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 30
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 31
4. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDE MACUN DOLGU İŞLEMİ YAPMA 31
4.1. İzolasyon ve Koruyucu Ürünler 31
4.1.1. Tanımı 31
4.1.2. Görevi 31
4.1.3. Uygulanması 32

4.1.4. Çeşitleri....34
4.2. Spatulalar....37
4.2.1. Tanımı....37
4.2.2. Yapısı....38
4.2.3. Kullanıldığı Yerler....39
UYGULAMA FAALİYETİ....41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME....43
ÖĞRENME FAALİYETİ–5....44
5. AMERİKAN EĞESİ (TÖRPÜLÜ PERDAH)....44
5.1. Tanımı....44
5.2. Yapısı....44
5.2.1. Kullanıldığı Yerler....45
UYGULAMA FAALİYETİ....47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME....49
MODÜL DEĞERLENDİRME....50
CEVAP ANAHTARLARI....52
KAYNAKÇA....54

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Otomotiv Gövde**
MODÜLÜN ADI	**Panel Onarımı ve Sonrası İşlemler**
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencinin standart süre içerisinde, panel yüzeylerini, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklarına dikkat ederek düzeltebilme becerilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Panel Onarımına Hazırlık modülünü almış olmak
YETERLİK	Araç üzerinde panelleri onarmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Standart süre içerisinde, panel yüzeylerini, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek düzeltebileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Araç paneli üzerindeki ezikleri pul kaynatarak düzeltebileceksiniz. **2.** Araç paneli üzerindeki ezikleri perçin kaynatarak düzeltebileceksiniz. **3.** Araç paneli üzerindeki ezikleri çok noktadan çektirme cihazı ile düzeltebileceksiniz. **4.** Araç paneli üzerinde macun dolgu işlemi yapabileceksiniz. **5.** Araç paneli üzerinde macun tesviye işlemini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Oto kaporta atölyesi ve işletmeler **Donanım:** Zımpara çeşitleri, dairesel zımpara, pnömatik şerit zımpara, metal temizleme cihazı, boya sökücü kimyasallar, pul kaynatma cihazı, perçin kaynak cihazı, punta kaynak makinesi, çok nokta çektirme aparatı, ıspatulalar, Amerikan eğesi (Törpülü perdah) ve macun çeşitleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modülde, araç paneli üzerinde meydana gelen yüzey bozukluklarını, yeni malzemelerin özelliğine göre, modern onarım teknikleri ile güvenlik kurallarına ve standartlara uygun şekilde onarım yapabilmeniz ve onarım sonrası panele korozyon ve dolgu malzemelerinin uygulanabilmesi için gerekli tavır, bilgi ve davranışları bulabileceksiniz.

Günümüz araçlarında güvenlik, konfor ve korozyon dayanımını artırmak için imalat esnasında özel üretilmiş izolasyon ve koruyucu ürünler kullanılmaktadır. Panel onarımından sonrada aracın konfor ve korozyona dayanıklılık özelliklerini aynı şekilde sağlanması gerekmektedir.

Sizlere bu modülde, modern panel onarımı yöntemleri ve onarım sonrası uygulanacak izolasyon ve koruyucu ürünlerle ilgili gerekli bilgi, beceri ve davranışlar verilecektir.

Bu modül sonunda kazanacağınız bilgi, beceri ve davranışlar, sizin araç paneli üzerinde meydana gelen göçüklerin standartlara göre onarımı işleminin yapılması ve izolasyon ve yüzey dolgu malzemelerinin kullanılmasında mesleki yaşantınızdaki başarınıza katkı sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde hasarlı araç paneli üzerindeki ezikleri pul kaynatarak düzeltme işlemiyle düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek,

- Araç panelleri üzerinde meydana gelen ezikleri inceleyiniz.
- Pul kaynatma cihazlarını ve özelliklerini araştırınız
- Araç panelindeki eziklerin pul kaynatılarak düzeltilmesi işlemini inceleyiniz.
- İnceleme ve araştırma sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

1. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PUL KAYNATARAK DÜZELTME

1.1. Punta Kaynak Cihazları

1.1.1. Tanımı

Punta kaynağı basınç altında yapılan elektrik direnç kaynağıdır. Üst üste gelmiş sac parçalarının basınç altında elektik akımı geçirilmesiyle oluşan ısı etkisinde parçaların eriyen noktalarının kalıcı olarak birleştirilmesiyle yapılan kaynak çeşididir.

Punta kaynağı araç üretimi esnasında fabrikada robotlar yardımıyla yapılır. Bir araç üzerinde ortalama 5000'den fazla punta kaynağı kullanılmaktadır. Bu rakam yeni nesil araç modellerinde daha da artmaktadır. Punta kaynağı iki veya daha fazla sacın üst üste birleştirildiği yerlerde kullanılır.

Hasarlı araç panelin onarıldıktan sonra fabrika değerlerinde, orijinal formunda ve dayanımında olması gerekmektedir. Punta kaynağı ile birleştirilmiş paneller onarımdan sonrada aynı şekilde puntalanmalıdır. Bu işlemi yapmak için kullanılan cihazlara punta kaynak cihazları denir.

Punta kaynak cihazları panelde oluşan küçük eziklerin onarılmasında panel üzerine pul, tel, perçin, saplama kaynatmak, hızlı çektirme ve şişik alma amacıyla değişik aparatların kullanılmasına elverişli olarak üretilen çok fonksiyonlu cihazlardır.

Bu özellikleriyle punta kaynak cihazları, gövde onarımı yapan işletmelerin olmazsa olmaz cihazlarındandır.

Resim 1.1: Punta kaynak cihazı

1.1.2. Yapısı

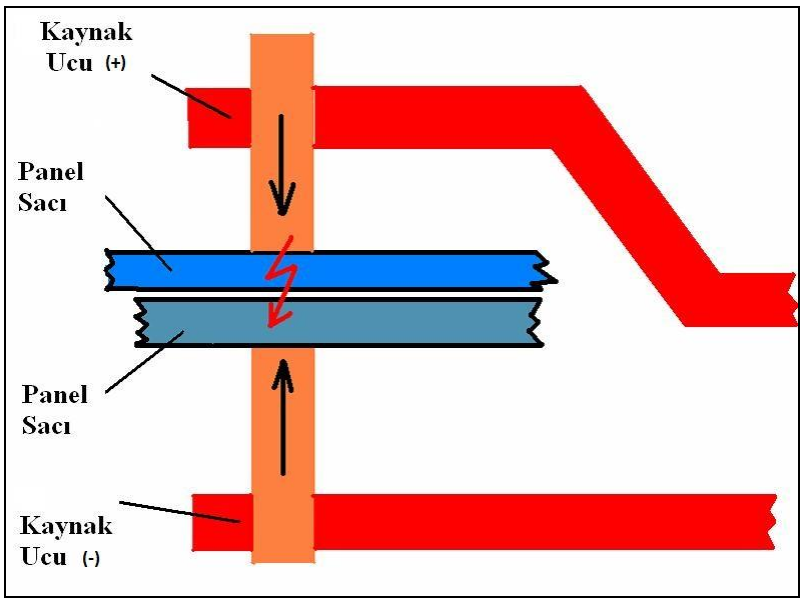
Punta kaynak cihazları 10000-15000 kaynak amperine sahip elektrikle çalışan cihazlardır. Punta kaynağını, ucunda bulunan bakırdan imal edilmiş boru kollar vasıtasıyla yapar. Kaynak esnasında kollardan yüksek akım geçerek metalleri eritir ve birbirine kaynatır. Yüksek akımdan dolayı kaynak esnasında kollarda ısı oluşur. Bu ısının kol uçlarını bozmaması için uçlar soğutulur. Soğutma işlemi için su, hava veya her ikisini de kullanan cihazlar vardır.

Araç üzerindeki parçaların çeşitli şekillerde kaynatılabilmesi için değişik tiplerde kollar kullanılır. Kolların uç kısımlarında değiştirilebilen yüzükler bulunur. İyi bir punta kaynağı için bu yüzüklerin düzgün olması önemlidir.

Resim 1.2: Punta kaynak kolları

1.1.3. Çalışması

Punta kaynağı basınç altında yapılan elektrik direnç kaynağıdır. Puntalanacak parçalar, iki elektrotla basınç altında tutularak üzerlerinden akım geçirilir ve oluşan ısıyla parçalar elektrotların baskı uygulandığı noktada bir topak oluşturarak erirler ve birbirlerine kaynarlar. Şekil 1.1'de punta kaynak cihazında kaynak işlemi şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1.1: Punta kaynak işlemi

Punta kaynağının gerçekleşme prensibi üç işlemden oluşur. Bunlar;

- **Baskı uygulama;** elektrotlar metallere basınç uygular ve metaller üzerinden geçecek yüksek akımın bir noktada toplanması için parçalar baskı altında tutulur. Baskı kuvveti, iki elektrotun arasındaki mesafeye bağlı olarak değişir.
- **Akım geçişi;** Baskı altında tutulan parçalardan yüksek akım, elektrotlar üzerinden ve parçaların içinden geçer. Yüksek akımdan dolayı oluşan ısı, parçaların birleşme noktalarında hızla artar. Akım devam ettikçe parçalar eriyerek birbirlerine karışırlar. Geçecek akımın değeri parça kalınlığına göre değişir.

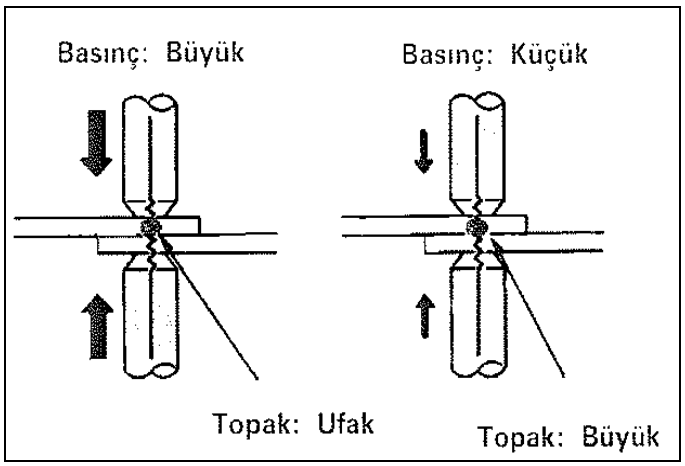
- **Tutma;** Akım geçişi durdurulduğunda erimiş kısımlar soğumaya başlar ve soğuyan ve katılaşmaya başlayan kaynak bölgesinde bir topak oluşur. Bu oluşan topakların mekanik olarak dayanımı çok mükemmeldir. İyi bir topak oluşması için tutma süresi önemlidir.
  Punta kaynak cihazları, değişik kalınlıklardaki parçalara iyi bir punta kaynağı yapılabilmesi için yukarıdaki prensipleri en iyi şekilde yapabilecek özeliklerde üretilirler. Bu cihazlar 0,6-6 mm kalınlığındaki metal parçaları kaynatabilecek kapasitede imal edilirler. Bu kapasite kaynatılacak parçaların toplam kalınlığını ifade eder.

İyi bir punta kaynağı yapılabilmesi için aşağıda belirtilen kaynak şartlarının sağlanması gerekir.

- **Baskı kuvveti;** elektrotlara uygulanacak kuvvet, elektrotlardaki akımın kıvılcım oluşmadan transfer edilmesi ve kaynak topağının katılaşıncaya kadar parçaların temas etmesinde rolü büyüktür. Bu sebepten kaynak esnasında parçalar uygun baskı kuvveti altında tutulmalıdır.

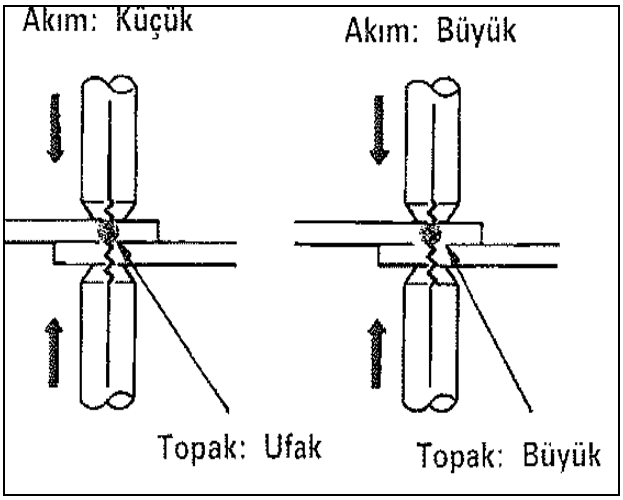
Eğer baskı kuvveti küçük olursa, akım parçaların arasından transfer olurken tüketilir ve kaynak için yeterli akım kalmaz. Bu durumda sağlam kaynak olmaz, oluşan topak büyük olur ve kıvılcım çıkar.

Uygulanan kuvvet çok fazla olur ise, parçaların birbirine temas yüzeyleri artar. Elektrik akımı ve oluşan ısı yüzey boyunca dağılır ve kaynağın zayıf olmasına sebep olur. Bu durumda oluşan topak küçük olur.



Şekil 1.2: Baskı kuvveti

- **Kaynak akımı;** kaynak akımı arttırıldığında oluşan topak büyür. Kaynak akımı gereğinden fazla artırılırsa kıvılcım oluşur ve oluşan yüksek ısıdan parçalar hasar görebilir.



Şekil 1.3: Kaynak akımı

- **Kaynak süresi;** kaynak süresi ne kadar uzun olursa oluşan ısı ve oluşan topak o kadar büyük olur. Kaynak süresi çok fazla olursa oluşan ısı kaynak bölgesinin dışına yayılır.
- **Elektrotların uç yapısı;** Parça kalınlığına göre uygun çaplarda elektrotlar kullanılmalıdır. Elektrotlar kaynak esnasında yanarlar veya kirlenirler. Bu durumdaki elektrotlar elektrik akımının geçişine direnç gösterirler ve yapılan kaynak dayanımı zayıflar. Bu durundaki elektrotlar temizlenerek kullanılmalıdır.
- **İş parçalarının durumu;** iş parçaları üzerinde boya, pas ve kir var ise kaynak bölgesinde bunlar elektrik akımının geçişini engeller. Kaynak işleminden önce parçalar temizlenmelidir. Ayrıca birleştirilecek parçalar arasında boşluk olmaması gerekir.

1.1.4. Bakımı

Punta kaynak cihazları yüksek akımla çalışan elektrikli cihazlardır. Bu sebepten elektrik bağlantıları cihaza uygun yapılmalıdır ve sık sık kontrol edilmelidir. Çalışma esnasında oluşan ısıdan dolayı cihazlar ısınır, cihaz su veya basınçlı hava yardımı ile kendilerini otomatik olarak soğutur. Çalışma esnasında cihaz soğuyup hazır hale gelmeden kaynak yapılmamalı ve hava bağlantıları kaçaklara karşı kontrol edilmelidir.

Kaynak esnasında elektrotların ucu aşınabilir veya kirlenebilir. Uçlar sık sık kontrol edilmeli zımpara ile temizlenmelidir. Aşınmış elektrotların yüzükleri yenisi ile değiştirilir.

1.2. Pul Kaynatma Uçları

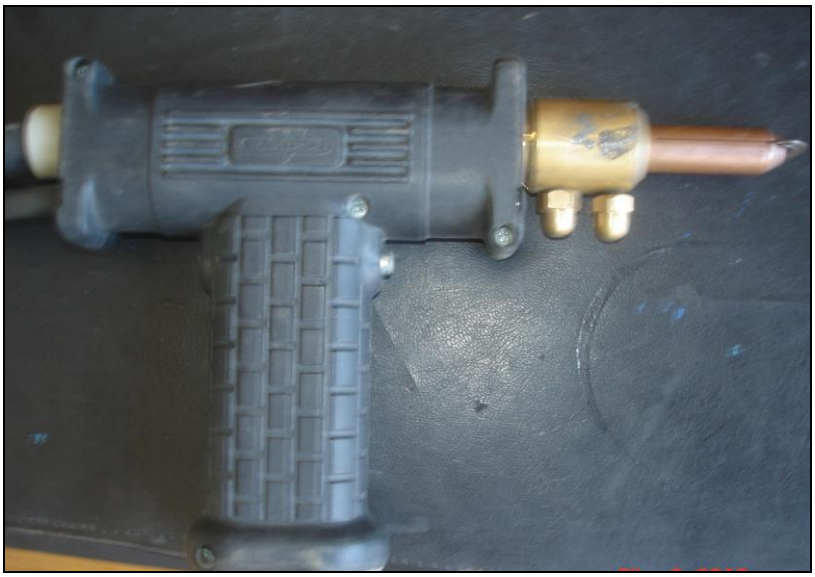
1.2.1. Tanımı

Punta kaynak cihazları, punta kaynak işlemleri dışında takılan değişik aparat ve uçlar yardımıyla panel yüzeyindeki göçüklerin düzeltilmesinde de kullanılır. Bunlardan birisi de pul kaynatma uçlarıdır.

Pul kaynatma uçları, hasarlı panellerin dayama çekiç ile ulaşılamayan arkası kapalı bölgelerindeki göçüklerin çektirilmesi için panellere pul kaynatmak için kullanılan, punta kaynak cihazlarına takılan uçlardır.

1.2.2. Yapısı

Punta kaynak cihazının ucuna takılan bakırdan imal edilmiş boru şeklinde elektrotlardır. Uç kısımlarına kullanılacak pulun kalınlığına göre kanallar açılmıştır. Pullar bu kanallara takıldıktan sonra panele kaynatılır. Uçlar arka tarafından punta kaynak tabancasına takılarak cıvata veya pim ile sabitlenir.



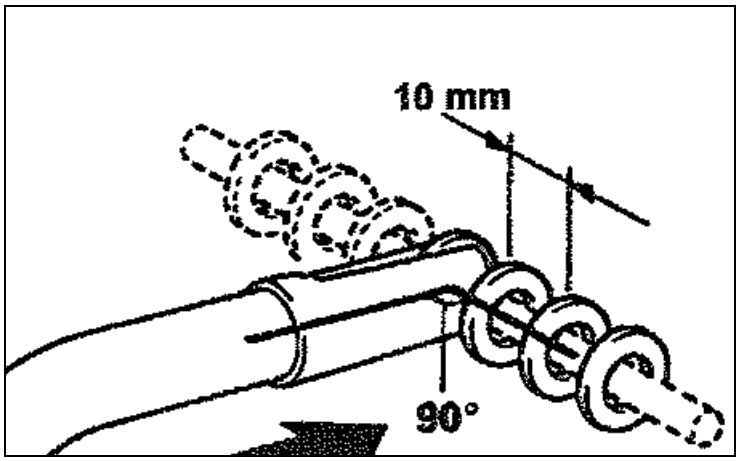
Resim 1.3: Pul Kaynatma ucu

1.2.3. Çalışması

Pul kaynatma ucu punta kaynak cihazına takılarak sabitlenir. Punta kaynak cihazından pul kaynatma işlemi seçilir. Parça kalınlığına göre cihazın menüsünden uygun kaynak şartları ayarlanır. Aparatın ucundaki kanal yapısına uygun kalınlıktaki pul panele kaynatılır.

Panel üzerindeki hasar noktasal ise, göçüğün merkezine pul kaynatılarak çekme işlemi gerçekleştirilir.

Çizgisel hasarlı ve büyük alandaki hasarlı panellerin onarılmasında aynı eksen üzerinde birden fazla pul kaynatılır ve pulların içerisinden çelik çubuk geçirilerek çok nokta çektirme yapılır. Kaynatılacak pullar arasında 10 mm mesafe bırakılmalıdır.



Şekil 1.4: Çok nokta pul çektirme

1.2.4. Bakımı

Pul kaynatma uçlarını punta kaynak cihazına takarken yerlerine iyi oturtulmalı ve fazla kuvvet uygulanarak sıkılmamalıdır. Uçların takılıp çıkartılırken zarar görmemesine özen gösterilmelidir.

Uçlar kontrol edilmeli aşınmış ise değiştirilmeli, kirlenmiş ise temizlenmelidir.

1.3. Pul Çektirme Aleti

1.3.1. Tanımı

Panelde meydana gelmiş göçüklerin düzeltilmesi için kaynatılan pullara takılarak çektirme yapılmasında kullanılan aletlerdir.

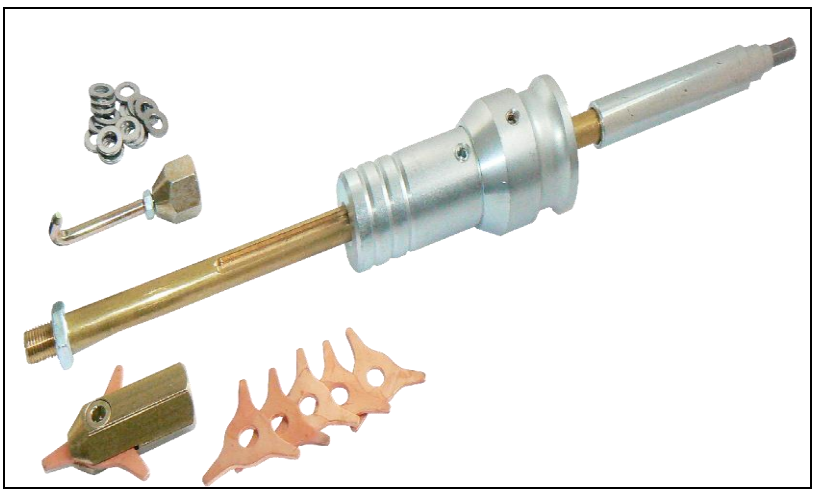
Hasarın onarımı kaynatılan pulların pul çektirme aleti ile dışarı doğru çekilmesiyle gerçekleşir. Arka kısmı kapalı veya iç kısmına ulaşılamayan panel bölgelerin onarımında kullanılan pratik bir yöntemdir.

Resim 1.4: Pul çektirme aleti

1.3.2. Yapısı ve Kullanılması

Bir ucunda pullara geçebilen kanca, diğer ucunda ise el tutma kısmı bulunan çelik millerdir. Mil üzerinde ileri geri hareket ederek elle çektirme işleminin yapıldığı ağırlık bulunur.

Bazı pul çektirme aletlerinin kanca kısmı sökülebilir şekilde yapılarak alet daha fonksiyonel hale getirilmişlerdir. Bu aletlerle aynı zamanda hızlı çektirme, perçinli çektirme, pullu ve telli çektirme işlemlerini yapabilirler. Resim 1.5'de çok fonksiyonlu çektirme aleti görülmektedir.

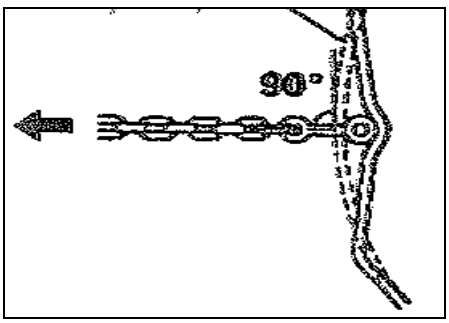


Resim 1.5:Çok fonksiyonlu çektirme aleti

Pul çektirme aleti ile çektirme işlemi yapılırken, kanca pulun ortasından geçirilir, bir elle çektirme aleti tutulurken diğer elle ağırlık ileri geri hareket ettirilerek göçük düzeltilinceye kadar çektirilir.

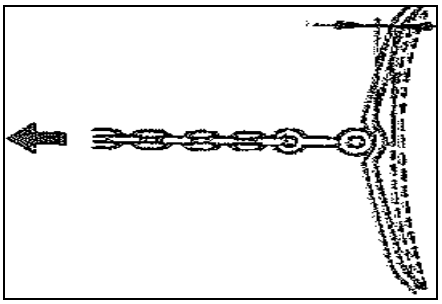
Çektirme işleminde aşağıdaki hususlara dikkat edilir.

- Çektirme doğrultusu orijinal yüzeyle 90^0 olmalıdır.



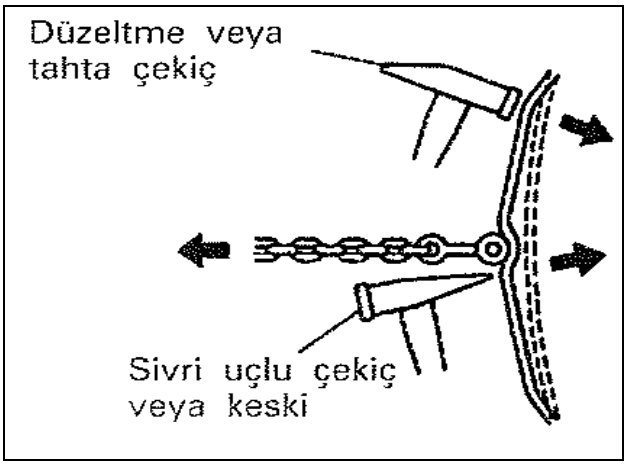
Şekil 1.5: Çektirme doğrultusu

- Orijinal panel seviyesine kadar dışarıya doğru yavaşça çekme işlemi yapılır.



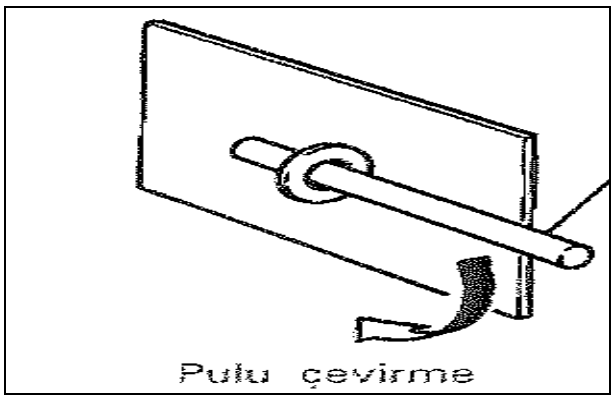
Şekil 1.6: Çektirme miktarı

- Geniş yüzeyli hasarlarda çektirme işlemi yapılırken göçüklerin uç kısımlarında veya kaynatılmış pulun etrafında tümsekler oluşabilir. Bu durumlarda bu noktalardan çekiçleme yapılması gerekir.



Şekil 1.7: Çekiçleme işlemi

- Çektirme işlemi bittikten sonra panele kaynatılmış pullar pense veya boru yardımı ile ayrılır. Pullar kesinlikle çekilmez kendi etrafında döndürülmek suretiyle kopartılır. Pulları çekersek ayrılırken panel sacı delinebilir.



Şekil 1.8: Panele kaynaklanmış pulların ayrılması

- Pullu çektirme işleminden sonra panelde küçük çukurlar veya tümsekler kalabilir. Çukurlar macunla doldurulur, tümsekler ise Amerikan eğesi ile düzeltilir. Ayrıca pulların koparılmasından sonra oluşan kaynak izleri zımpara ile temizlenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Yüzey temizleme cihazları kullanarak panel yüzeyini temizlemek	➢ Hasarlı bölgeyi tespit ediniz. ➢ Yüzey temizleme işlemini sadece hasarlı bölgede yapınız. ➢ Yüzey temizleme işlemini "Panel Onarımına Hazırlık Modülü", Öğrenme Faaliyeti 1'deki yöntemleri kullanarak yapınız.
➢ Kaynak cihazına kaynak tabancasını bağlamak ve cihazı hazırlamak	➢ Kaynak tabancasını cihaza takınız. Bağlantısını kontrol ediniz. ➢ Tabancaya pul kaynatma ucunu takarak sabitleyiniz. ➢ Punta kaynak cihazının elektrik bağlantısını yapınız. ➢ Punta kaynak cihazının soğutma bağlantılarını yapınız. ➢ Punta kaynak cihazının menülerinden kaynak için uygun parametreleri seçiniz. ➢ Panel kalınlığına dikkat ediniz.
➢ Hasarın eziklik ve panel sacının mukavemetine göre uygun pul kaynatarak ezikleri düzeltmek 	➢ Kaynak koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Pul kaynatma ucuna uygun pulu takınız. ➢ Göçüğün derin kısmına pulu kaynatınız. ➢ Pul çektirme aletinin kancasını pulun ortasından geçiriniz. ➢ Pul çektirme aleti ile yavaş yavaş çektirme işlemini yapınız. ➢ Çektirme kuvvetini panelin mukavemetine göre ayarlayınız. ➢ Çektirme işlemine panel orijinal haline gelinceye kadar devam ediniz. ➢ Şişkinlik oluşan yerleri çekiç ile düzeltiniz ➢ Gerekli ise çektirme işlemine devam ediniz. ➢ Çektirme işlemini bittikten sonra pulları kendi etrafında döndürerek kopartınız. ➢ Kaynak izlerini zımparalayınız. ➢ Yüzeyde kalan göçükleri macun ile doldurunuz. ➢ Yüzeyde kalan çıkıntıları Amerikan eğesi ile düzeltiniz. ➢ Aynı işlemleri diğer göçükler içinde

	uygulayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İşe uygun koruyucu ekipmanları kullanabildin mi?		
2. Yüzey temizleme işlemini yapabildin mi?		
3. Kaynak cihazına pul kaynatma ucunu bağlayabildin mi?		
4. Panele uygun kaynak parametrelerini ayarlayabildin mi?		
5. Pulları panele kaynatabildin mi?		
6. Paneldeki göçükleri pullu çektirme ile düzeltebildin mi?		
7. Yüzey kontrolü yaparak pürüzleri düzeltebildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Punta kaynağı için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?
A) Elektrik direnç kaynağı
B) Ark kaynağı
C) Gaz kaynağı
D) Elektrik dikiş kaynağı

2. Aşağıdakilerden hangisi punta kaynağında oluşan topağın küçük olmasının sebebi değildir?
A) Düşük akım değeri
B) Düşük basınç kuvveti
C) Yüksek basınç kuvveti
D) Kısa kaynak zamanı

3. Punta kaynak cihazları ile aşağıdaki hangi işlem yapılamaz?
A) Vakumlu çektirme
B) Pullu çektirme
C) Perçinli çektirme
D) Çok nokta tel çektirme

4. Pul çektirme işlemi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Kaynatılacak pullar arasındaki mesafe 10 mm olmalıdır
B) Çekme işleminde çekiç kullanılır
C) Pullar panelden, çekilerek kopartılır
D) Çekme açısı panel yüzeyine diktir

5. Punta kaynak cihazının ucundaki elektrotlar nasıl soğutulur?
A) Kimyasal maddeler ile
B) Yağ ile
C) Su ile
D) Basınçlı hava ile

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç paneli üzerindeki eziklere, perçin kaynatarak düzeltme işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek,

- Araç panelleri üzerinde meydana gelen ezikleri inceleyiniz.
- Perçin kaynatma cihazlarını ve özelliklerini araştırınız
- Araç panelindeki eziklerin perçin kaynatılarak düzeltilmesi işlemini inceleyiniz.
- İnceleme ve araştırma sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

2. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PERÇİN KAYNATARAK DÜZELTME

2.1. Perçin Kaynatma Uçları

2.1.1. Tanımı

Punta kaynak cihazlarına takılan aparatlardan birisi de perçin kaynatma uçlarıdır.

Perçin kaynatma uçları, hasarlı panellerin dayama çekiç ile ulaşılamayan arkası kapalı bölgelerindeki göçüklerin çektirilmesinde panellere perçin kaynatmak için kullanılan, punta kaynak cihazlarına takılan uçlardır.

Punta kaynak cihazlarına takılan perçin kaynak uçları olduğu gibi perçin punta kaynağı yapabilen perçin kaynak cihazları da vardır.

Resim 2.1: Perçin kaynatma cihazı

2.1.2. Yapısı

Bu cihazlar, elektrik enerjisi yardımıyla otomobil panelinin ezik yerlerine perçinleri puntalarlar. Kaynatılan perçinlere takılan özel çekme aparatı ile panel çektirilerek düzeltilir.

Perçin kaynatılarak çektirme seti; kaynatma tabancası, perçin çekme aleti ve perçinden oluşur. Kullanılan perçinler cihaza uygun çapta olmalıdır. Bu cihazlarda genellikle 2-3 mm çapında perçinler kullanılır.

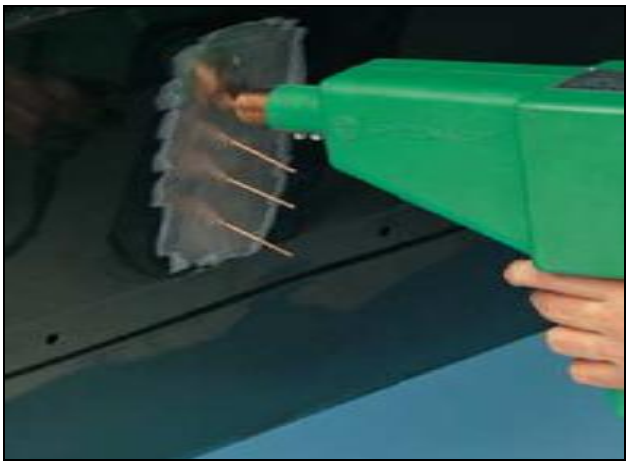
Resim 2.2: Perçin kaynatılarak çektirme seti

2.1.3. Çalışması

Perçin kaynatma tabancası punta kaynak cihazına takılarak sabitlenir. Punta kaynak cihazından perçin kaynatma işlemi seçilir. Parça kalınlığına göre cihazın menüsünden uygun kaynak şartları ayarlanır. Aparatın ucundaki kanal yapısına uygun kalınlıktaki perçin panele kaynatılır. Kaynak işleminden önce hasarlı bölge yüzeyi temizlenmelidir.

Panel üzerindeki hasar noktasal ise, göçüğün merkezine perçin dik bir şekilde kaynatılarak çekme işlemi gerçekleştirilir. Daha geniş alana yayılmış veya çizgisel şekildeki hasarlarda uygun sayıda perçin kaynatılarak çektirme işlemi yapılır.

Resim 2.3'de perçinlerin panele kaynatılması görülmektedir.



Resim 2.3: Perçinlerin kaynatılması

2.1.4. Bakımı

Perçin kaynatma uçları punta kaynak cihazına takarken yerlerine iyi oturtulmalı gevşek bağlantı olmamalıdır.

Perçin makinesinin uç kısımları kontrol edilmeli ve temizlenmelidir. Perçin kaynatma makinesinin ucu direk olarak panel sacına değdirilerek şasi yaptırılmamalıdır.

2.2. Perçin Çektirme Aleti

2.2.1. Tanımı

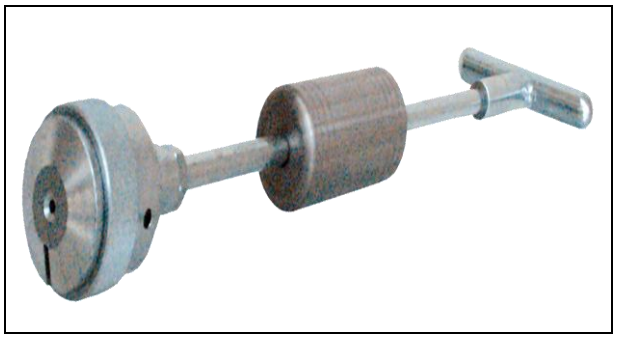
Panel de meydana gelmiş göçüklerin düzeltilmesi için kaynatılan perçinlere takılarak çektirme yapılmasında kullanılan aletlerdir.

Hasarın onarımı, kaynatılan perçinlere takılan perçin çektirme aleti ile paneldeki göçüklerin dışarıya doğru çekilmesiyle gerçekleşir. Arka kısmı kapalı veya iç kısmına ulaşılamayan panel bölgelerinin onarımında kullanılan bir yöntemdir.

2.2.2. Yapısı ve Kullanılması

Yapısı ve kullanılışı pullu çektirme aletine benzer, aralarındaki tek fark uç kısmının pul yerine perçin takılabilecek şekilde kanala sahip olmasıdır.

Bir ucunda perçinlere geçebilen kanallar, diğer ucunda ise el tutma kısmı bulunan çelik millerdir. Mil üzerinde ileri geri hareket ederek elle çektirme işleminin yapıldığı ağırlık bulunur. Resim 2.3'te perçin çektirme aleti görülmektedir.



Resim 2.4: Perçin çektirme aleti

Perçinli çektirme aleti ile yapılan çektirme işlemi, pullu çektirme işleminin aynısıdır. Perçin çektirme işlemi için, Öğrenme Faaliyeti 1.3.2'deki hususları tekrar ediniz.

Çektirme işlemi bittikten sonra perçinler kesilir, kalan kısımları ve kaynak izleri zımpara aleti ile temizlenir.

Resim 2.5'te perçin çektirme aleti ile panel yüzeyindeki ezikleri düzeltme işlemi görülmektedir.

Resim 2.5: Perçin çektirme aleti ile çektirme işlemi

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Yüzey temizleme cihazları kullanarak panel yüzeyini temizlemek	➢ Hasarlı bölgeyi tespit ediniz. ➢ Yüzey temizleme işlemini sadece hasarlı bölgede yapınız. ➢ Yüzey temizleme işlemini Panel Onarımına Hazırlık modülü, Öğrenme Faaliyeti 1'deki yöntemleri kullanarak yapınız.
➢ Kaynak cihazına kaynak tabancasını bağlamak ve cihazı hazırlamak	➢ Kaynak tabancasını cihaza takınız. Bağlantısını kontrol ediniz. ➢ Punta kaynak cihazının elektrik bağlantısını yapınız. ➢ Punta kaynak cihazının soğutma bağlantılarını yapınız. ➢ Punta kaynak cihazının menülerinden kaynak için uygun parametreleri seçiniz. ➢ Seçme işleminde panel kalınlığına dikkat ediniz.
➢ Hasarın eziklik ve panel sacının mukavemetine göre uygun perçin kaynatarak ezikleri düzeltmek 	➢ Kaynak koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Perçin kaynatma ucuna uygun perçini takınız. ➢ Göçüğün derin kısmına perçini kaynatınız. Geniş hasarlı bölgelere yeterli sayıda perçin kaynatınız. ➢ Perçin çektirme aletinin ucunu perçine takınız. ➢ Perçin çektirme aleti ile yavaş yavaş çektirme işlemini yapınız. ➢ Çektirme kuvvetini panelin mukavemetine göre ayarlayınız. ➢ Çektirme işlemine panel orijinal haline gelinceye kadar devam ediniz. ➢ Şişkinlik oluşan yerleri çekiç ile düzeltiniz. ➢ Gerekli ise çektirme işlemine devam ediniz. ➢ Çektirme işlemi bittikten sonra perçinleri kesiniz. ➢ Kaynak izlerini ve perçinin kalan kısmını zımpara aleti ile temizleyiniz.

	➢ Yüzeyde kalan göçükleri macun ile doldurunuz. ➢ Yüzeyde kalan çıkıntıları Amerikan eğesi ile düzeltiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İşe uygun koruyucu ekipmanları kullanabildin mi?		
2. Yüzey temizleme işlemini yapabildin mi?		
3. Kaynak cihazına perçin kaynatma ucunu bağlayabildin mi?		
4. Panele uygun kaynak parametrelerini ayarlayabildin mi?		
5. Perçinleri panele kaynatabildin mi?		
6. Paneldeki göçükleri perçin çektirme aleti ile düzeltebildin mi?		
7. Yüzey kontrolü yaparak pürüzleri düzeltebildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Perçinli çektirmede kaynatılan perçinlerin kalınlıkları ne kadardır?
A) 1mm
B) 2-3 mm
C) 4-5 mm
D) 6-7 mm

2. Panele kaynatılan perçinler yüzeyden nasıl kopartılmalıdır?
A) Kesilerek
B) Çekilerek
C) Döndürülerek
D) Taşlayarak

3. Perçinli çektirme işleminde çektirme aletinin pozisyonunu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Zemin ile 60° açı yapmalı
B) Zemin ile 90° açı yapmalı
C) Panel yüzeyi ile 60° açı yapmalı
D) Panel yüzeyi ile 90° açı yapmalı

4. Perçin kaynatılırken kaynak akım değeri için neye dikkat edilmelidir?
A) Hasarın yerine
B) Hasarın büyüklüğüne
C) Perçin kalınlığına
D) Panel kalınlığına

5. Perçinler çektirme aletine nasıl takılır?
A) Yapıştırılarak
B) Kancadan geçirilerek
C) Kanaldan geçirilerek
D) Vidalanarak

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç paneli üzerindeki ezikleri, çok noktadan tel çektirme aleti ile düzeltme işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek,

- Araç panelleri üzerinde meydana gelen ezikleri inceleyiniz.
- Çok noktadan tel çektirme aletini ve özelliklerini araştırınız
- Araç panelindeki eziklerin çok noktadan çektirme aleti ile düzeltilmesi işlemini inceleyiniz.
- İnceleme ve araştırma sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

3. ARAÇ PANELİ ÜERİNDEKİ EZİKLERİ ÇOK NOKTADAN ÇEKTİRME CİHAZI İLE DÜZELTME

3.1. Tanımı

Araç paneli üzerinde çizgisel hasarların meydana geldiği yerlerin onarılmasında kullanılan çektirme aletidir. Çok noktadan tel çektirme aleti, panel yüzeyine sıralı bir şekilde kaynatılan çektirme tellerine takılarak panel sacının birden fazla noktadan aynı anda düzgün bir şekilde çekilmesini sağlar.

Çektirme işlemi için çektirme aleti, tel kaynatma elektrotu ve teller kullanılır.

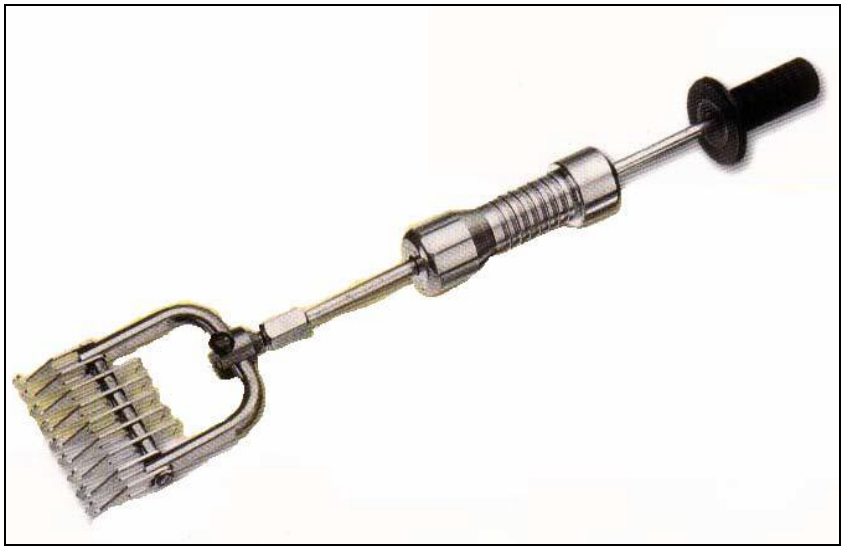
Resim 3.1: Çok noktadan çektirme seti

3.2. Yapısı

Uç kısmında birden fazla çektirme kancası vardır ve şekli bir tarağa benzer. Bundan dolayı tarak çektirme olarak da isimlendirir.

Çektirme işleminin yapılış şekline göre iki çeşidi vardır. Bunlar;

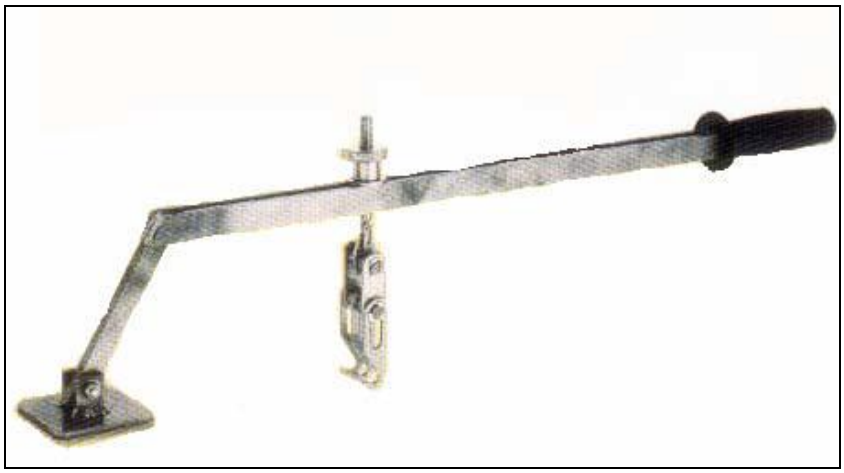
- Fazla çektirme kuvveti gerektirmeyen panellerin çektirilmesinde kullanılan el ile çektirme aletidir. Yapısı pul ve perçin çektirme aletinin aynısıdır. Resim 3-2 ‘de el ile çok noktadan çektirme aleti görülmektedir.



Resim 3.2: El ile çok noktadan çektirme aleti

- Fazla çektirme kuvvetinin gerekli olduğu kalın bölgelerin çektirilmesinde kullanılan manivela kollu çektirme aletidir. Manivelanın bir ucu panele desteklenir, orta kısmındaki taraklar çektirme tellerinden geçirilir ve diğer uç kısmından kuvvet

uygulanarak çektirme işlemi yapılır. Resim 3.3 ‘te manivela kollu çok nokta çektirme aleti görülmektedir.

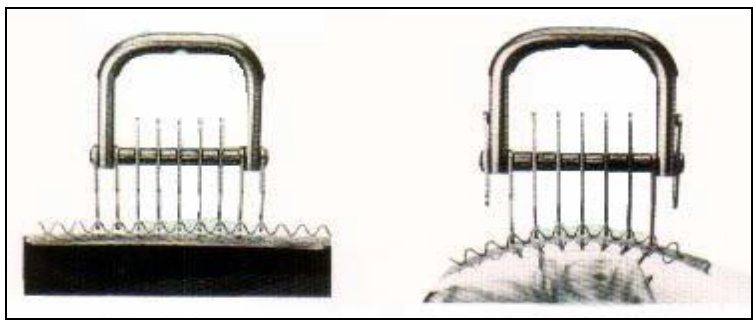


Resim 3.3: Manivela kollu çok noktadan çektirme aleti

3.3. Kullanıldığı Yerler

Çok noktadan çektirme işlemi, arkası kapalı olan çekiç-dayama takozunun ulaşamadığı büyük hasarlı bölgelerin pratik olarak düzeltilmesinde kullanılır. Yeni nesil araçların kapılarında çelik barlar bulunmaktadır. Bu bölgede meydana gelen hasarların çekiç-dayama ile onarılması mümkün değildir. Bu hasarlar kapı döşemeleri hiç sökülmeden çok nokta çektirme ile pratik olarak düzeltilir.

Çok noktadan çektirme aleti düz ve bombeli yüzeylerin düzeltilmesinde kullanılabilir. Resim 3.4’te her iki yüzey için çektirme tarağının uygulaması görülmektedir.

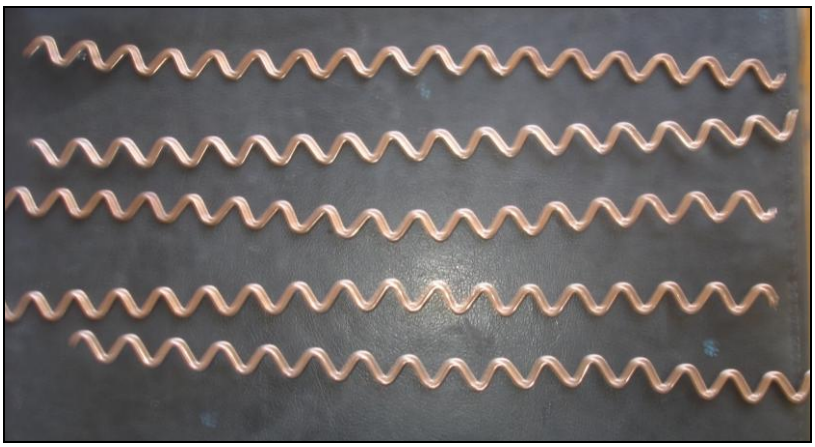


Resim 3.4: Çok noktalı çektirmenin yüzeylerde uygulanması

3.4. Kullanılan Teller

Çok noktadan çektirme işleminin yapılabilmesi için panel üzerine tarağın takıldığı teller kaynatılır. Bu teller özel olarak zikzak şekilde imal edilmişlerdir. Teller panele temas

eden kısımlarından puntalanır, boşluk olan kısımlarından da çektirme tarağı geçirilerek çektirme yapılır.



Resim 3.5: Çok noktadan çektirme kaynak telleri

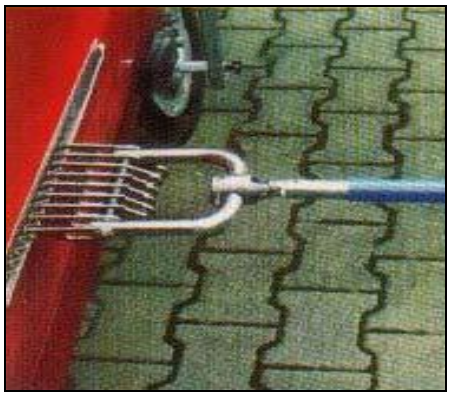
Kullanılan kaynak tellerin boyu 15 cm uzunluğundadır. Tellerin boyları hasarın büyüklüğüne göre kesilerek ayarlanır. Teller Resim 3.6 görülen kaynak elektrotları ile yüzeye dik olarak kaynatılır.

Resim 3.6: Çok nokta kaynak teli elektrotu

Kaynak elektrotların uç kısmında tele uygun şekilde açılmış ağız bulunmaktadır. Zaman içerisinde ucun ağız yapısı bozulur ve iyi bir kaynak gerçekleştiremez. Bu durumda elektrotun ucu eğe yardımı ile düzeltilir.

Çektirme işlemi bittikten sonra teller yüzeyden kopartılır ve yüzeydeki kaynak izleri temizlenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kaynak cihazına kaynak tabancasını bağlamak	➢ Kaynak tabancasını punta kaynak cihazına takınız. ➢ Bağlantısını kontrol ediniz.
➢ Kaynak cihazına tel kaynatma elektrotunu bağlayıp kaynak için hazırlamak	➢ Kullanılacak elektrotun uç durumunu kontrol ediniz. ➢ Gerekli ise uç kısmını eğe ile düzeltiniz. ➢ Kaynak tabancasında elektrotu yerine oturtunuz. ➢ Sabitleme civatasını sıkınız. ➢ Punta kaynak cihazının menülerinden kaynak için uygun parametreleri seçiniz. ➢ Seçme işleminde panel kalınlığına dikkat ediniz.
➢ Ezik panel üzerine tel kaynatmak	➢ Yüzey temizleme cihazları kullanarak paneldeki hasarlı bölgeyi temizleyiniz. ➢ Kaynak koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Kaynak telinin boyunu hasara göre ayarlayınız. ➢ Telleri panele temas eden kısımlarından kaynatınız. ➢ Telin dik olmasına dikkat ediniz.
➢ Çektirme tarağı kullanarak ezik sacı çektirmek 	➢ Panele kaynatılmış telin boş kısımlarından çektirme tarağını geçiriniz. ➢ Paneli sacın dayanımına göre gerekli miktarda çektiriniz. ➢ Çektirme işlemini yüzeye tam dik olarak yapınız. ➢ Çektirme işlemi bittikten sonra teli panelden ayırınız. ➢ Kaynak izlerini taşlayınız.

➢ Gövde kontrol eğesi kullanarak şişlik tespiti yapmak	➢ Eğeyi panel üzerinde fazla kuvvet uygulamadan hareket ettiriniz. ➢ Şişkin noktaları tespit ediniz. ➢ Fazla talaş kaldırmamaya dikkat ediniz. ➢ Şişkinlik tespit ettiyseniz çekiç ile düzeltiniz.
➢ Sacı perdahlamak	➢ Amerikan eğesi ile panel yüzeyini perdahlayınız. ➢ Perdahlama işlemini panel yüzeyine uygularken yüzeyden fazla miktarda talaş kaldırmamaya dikkat ediniz. Aksi takdirde panelde delikler oluşabilir. ➢ Yüzeyi perdahladıktan sonra nemli bir bez ile iyice temizleyip kurulayınız. ➢ Tekrar el ile yüzeyi kontrol ediniz. Eğer düzelme olmadıysa işleme devam ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İşe uygun koruyucu ekipmanları kullanabildin mi?		
2. Yüzey temizleme işlemini yapabildin mi?		
3. Kaynak cihazına kaynak tabancasını bağlayabildin mi?		
4. Panele uygun kaynak parametrelerini ayarlayabildin mi?		
5. Çektirme telini panele kaynatabildin mi?		
6. Düzeltme sonrası eğe ile şişlik kontrolü yapabildin mi?		
7. Sacı yeterli düzeyde perdahlayabildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çok nokta çektirme aleti aşağıdaki hasarlardan hangisinde kullanılır?
A) Noktasal hasarlar
B) Geniş yüzeydeki hasarlar
C) Gerilmiş bölgedeki hasarlar
D) Çizgisel hasarlar

2. Sacı perdahlama işlemi ne yardımı ile yapılır?
A) El zımparası
B) Makine zımparası
C) Amerikan eğesi
D) Metal temizleme cihazı

3. Çok nokta çektirme işleminde aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Taraklı çektirme aleti
B) Pul çektirme aleti
C) Perçin çektirme aleti
D) Tel çektirme aleti

4. Ucu bozulmuş kaynak elektrotunun düzeltilmesi ne ile yapılır?
A) Üçgen eğe
B) Amerikan eğesi
C) Zımpara cihazı
D) Sünger zımpara

5. Çok nokta çektirme işleminde çekme işlemi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Panelle 45^0 açı yapacak şekilde
B) Panelle 90^0 açı yapacak şekilde
C) Zeminle 45^0 açı yapacak şekilde
D) Zeminle 90^0 açı yapacak şekilde

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç paneli üzerinde macun dolgu işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde ve boya onarımı yapan işletmeye giderek,

- Panel üzerine uygulanan macun çeşitlerini ve özelliklerini araştırınız.
- Panel üzerine macun dolgu işleminin nasıl yapıldığını inceleyiniz
- İnceleme ve araştırma sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

4. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDE MACUN DOLGU İŞLEMİ YAPMA

4.1. İzolasyon ve Koruyucu Ürünler

4.1.1. Tanımı

Otomobil gövdesinde kullanılan saclar, imalatı sırasında özel işlemlerden geçerek korozyona karşı dayanıklı ve yüzeyleri düzgün olarak üretilirler. Ayrıca otomobilin dayanımını ve konforunu arttırmak için ses, ısı ve korozyona karşı izolasyon ve koruyucu ürünler uygulanır.

Aracın orijinal şekilde düzgün onarımının yapılması için aracın onarılan kısımlarına, ses, ısı, korozyona karşı uygulanan yüksek poliüretana sahip ürünlere izolasyon ve koruyucu ürünler denir. Bu ürünler kullanılmaz ise onarım eksik yapılmış olunur.

4.1.2. Görevi

Sac panellerin birleştiği noktalar, kenarlar, oyuklar, alın bağlantıları ve kaynak yapılan noktalar ses, sızdırmazlık ve korozyona karşı izolasyon maddesi ile kaplanır. Bu ürünlerin kullanımı parçaların ömrünü uzatır ve konforu arttırır.

Aracın gövdesinde, içinde, gövde altında ve görünmeyen kısımlarda ses, ısı ve korozyona karşı yalıtım yapılması gerekmektedir.

Araçların gövde alt kısmında boya altı ürünler kullanılarak yapılan kaplama ve pütür boya işlemleri korozyona karşı dayanıklılık sağlar.

Araç panelleri onarıldıktan sonra üzerlerine boya atılmadan önce paslanmanın önlenmesi ve yüzey düzgünlüğü için dolgu macunları kullanılır.

4.1.3. Uygulanması

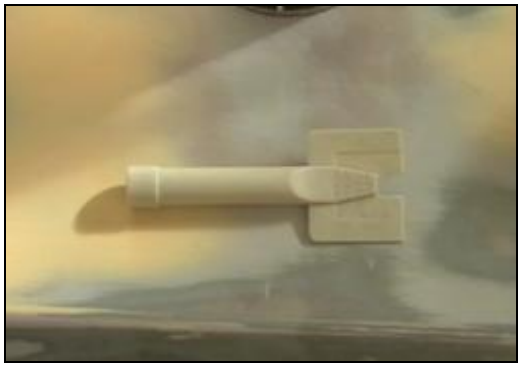
İzolasyon ve koruyucu ürünler özelliğine göre değişik şekillerde uygulanır.

Kaynaklı bölgelerde, bağlantı noktalarında su ve toz sızdırmazlığı istenen yerlerde, gövde mastikleri, havalı veya el ile çalışan mastik tabancaları ile yüzeye uygulanır.

Resim 4.1: Mastik uygulaması

Resim 4.2: Havalı mastik tabancası

Mastiklerin yüzeye düzgün bir şekilde ve istenilen genişlikte uygulana bilinmesi için çatal uçlar kullanılır.



Resim 4.3: Çatal uç

Aracın alt gövde parçalarını dış etkenlerden korumak için kullanılan taban pütür boyası bir tabanca yardımı ile yüzeye uygulanır.

Resim 4.4: Pütür boya tabancası

Panel dolgusu için kullanılan macunlar spatula ve macun küreği yardımı ile yüzeye uygulanır.

Resim 4.5: Macun spatulası ve küreği

Pas önleyici ürünler yüzeye fırça, tabanca ya da kendisinden püskürtme şeklinde kullanılır. Punta kaynaklı parçalarda korozyona karşı kullanılan pas önleyiciler yüzeylere bir fırça yardımı ile ince film tabakası olacak şekilde uygulanır.

Araç kabini ve kapı içerisine uygulanan izolasyon malzemeleri kendinden yapışkanlı bantlarla yerlerine ısı yardımı ile yapıştırılır.

4.1.4. Çeşitleri

Araçların konfor ve korozyon dayanımını arttırmak için imalat esnasında gövde elemanlarına izolasyon malzemeleri kullanılır. İzolasyon malzemeleri panel onarımı sırasında kaynak ısısından veya çekiç darbelerinden özelliklerini kaybeder. Onarımı yapılan panellere izolasyon ve koruyucu ürünlerin tekrar yapılması gerekmektedir.

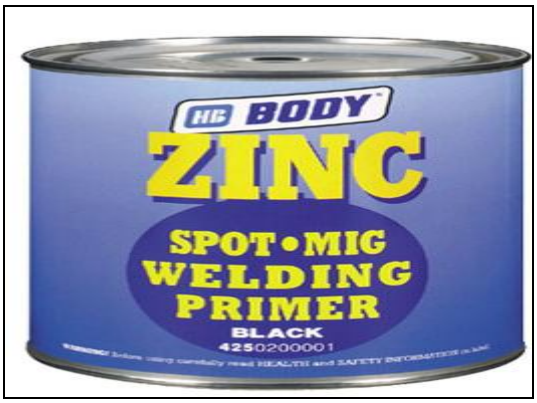
Onarımı yapılan panelin yerine ve özelliğine göre birçok izolasyon ve koruyucu ürün çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır.

- **Mastikler;** Sac panellerin birleştiği noktalar, kenarlar, oyuklar, alın bağlantıları ve kaynaklı bölgelerde sızdırmazlık, izolasyon ve yapıştırma özelliğine sahip mastikler kullanılır. Mastikler yüksek derecede poliüretandan üretilmiş boyanabilir esnek yapıya sahip izolasyon maddesidir.

Resim 4.6: Gövde mastiği

Kullanılacak yerin özelliğine göre mastiklerin aşağıdaki çeşitleri bulunmaktadır.

- Macun mastik, çelik kısımlı parçalarda yapıştırma ve sızdırmazlık için kullanılır.
- Köpük dolgu, içi boş kutu kesitli direklerin içine uygulanarak ses ve pas izolasyonu sağlamak için kullanılır.
- Köşe kıvrım yapıştırma mastiği, panellerin köşelerini, iç ve dış panelleri yapıştırarak sızdırmazlık ürünü olarak kullanılır.
- Punta mastiği, punta kaynağı yapılacak yerleri paslanmaya karşı korumak için kullanılan iletken özellikli mastiklerdir.



Resim 4.7: Punta kaynak mastiği

- **Pütür boyalar;** Gövdenin alt kısmını dış etkenlerden korumak amacıyla kullanılan ürünlerdir. Gövdenin alt kısmını ve tekerlek davlumbazını taş çarpmalarına karşı korumak, pasa karşı dayanımı arttırmak, kabinin su, gürültü ve titreşim yalıtımını sağlamak için kullanılan koruyucu boyalardır.

Resim 4.8: Pütür boya

- **Ses izolasyon malzemeleri;** Araç kapısı, yan panel, motor kaputu ve bagaj gibi gövde elemanlarında yolun titreşiminden kaynaklanan seslerin yolcu kabinine girmesini engellemek için kullanılan izolasyon malzemeleridir.

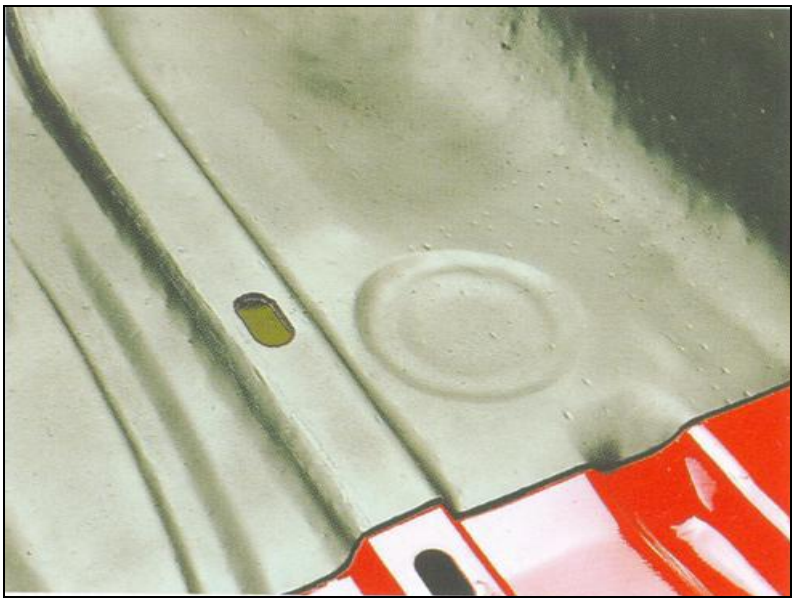
Araç kapı ve yan panellerindeki titreşimi engellemek için kullanılan izolasyon malzemeleri kendisinden yapışkanlı ve uygulaması kolay bitüm/sentetikten yapılmış ürünlerdir. Genellikle gri renktedirler.

Resim 4.9: Kapı ve yan panel ses izolasyonu

Motor ve bagaj bölmelerinde oluşan gürültüyü kabin içine girmesini engellemek için poliüretan üretilmiş koruyucu tabakalı ses izolasyon levhaları kullanılır. Motor kaputunun ve bagaj kapağının içine yapıştırılır. Kendinden yapışkanlı, yağa, benzine, sıcağa ve suya karşı dayanıklı, alev almaz yapıda ürünlerdir.

Resim 4.10: Bagaj bölmesi ses izolasyonu

Yoldan ve tekerleklerden gelen sesi azaltmak için yolcu kabinin tabanına bitüm/sentetik ses izolasyonu levhaları yapıştırılır. Bu levhalar kendinden yapışkanlı ve ısı yardımıyla şekillendirilerek yapıştırılırlar.



Resim 4.11: Yolcu kabini ses izolasyonu

- **Dolgu macunları;** Onarımı yapılan panellerin korozyona karşı dayanımını arttırmak ve son yüzey düzeltilmesi için kullanılan koruyucu dolgu ürünlerdir. Uygulanacak yüzeyin malzemesine ve üzerine atılacak boya cinsine göre, polyester, epoksi, sentetik ve selülozik çeşitleri vardır. Oto gövdeciliğinde, sac yüzeylere dolgu özelliği en fazla olan polyester macunlar kullanılır.

Resim 4.12: Polyester dolgu macunu

4.2. Spatulalar

4.2.1. Tanımı

Panel onarımı sonrası yüzeyde kalan göçük ve bozuk yüzeyleri macunla doldurmak ve düzgün bir yüzey oluşturmak için kullanılan ince çelik sacdan yapılmış takımlardır.

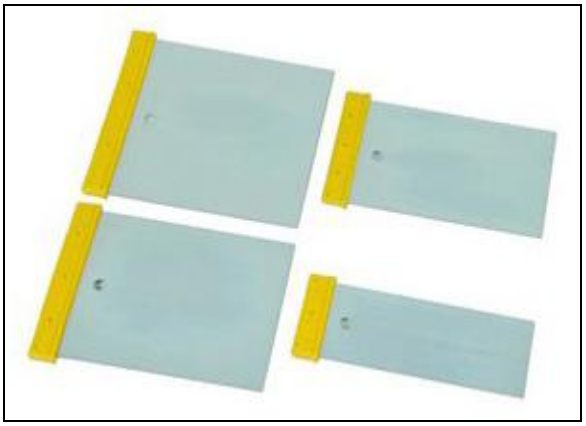
4.2.2. Yapısı

Ana gövdesi 0.5- 2 mm kalınlığında kaliteli çelik saclardan, sapları ağaç ya da plastik malzemelerden yapılmıştır.

Ağız genişlikleri 2.5 cm' den başlayıp 15 cm 'ye kadar standart ölçülerde yapılırlar, kullanılacak yere göre uygun genişlikte spatulalar seçilmelidir. Kullanılacak spatulanın ağız kenar kısmının çok düzgün ve hassas olmasına dikkat edilmelidir.

Resim 4.13: Spatula

Macun çekme işleminde macun çelikleri de kullanılır. Macun çelikleri 0.75 -1.5 mm arasında kaliteli paslanmaya dayanıklı çelikten yapılmış sac levhalardır. Resim 4.14' de görülmektedir. Uç kısımları dairesel yapıdadır. Dairesel yapıya sahip olan ağız tarafıyla macun çekilir. Macun çekilirken dört parmak çeliğin bir yüzüne yayılacak şekilde tutulur.



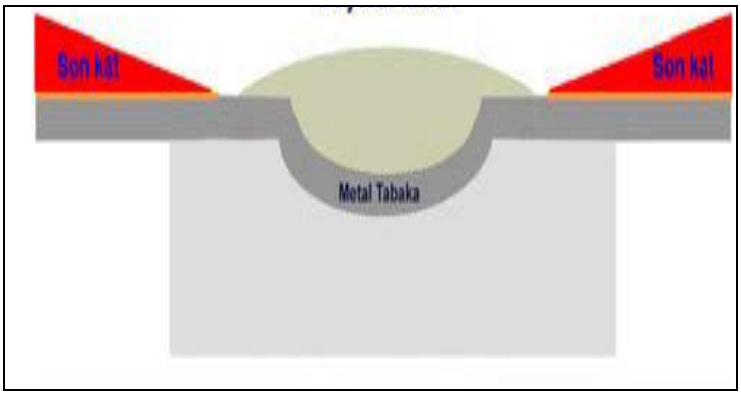
Resim 4.14: Macun çelikleri

4.2.3. Kullanıldığı Yerler

Hasarlı araç paneli, hangi yöntemle düzeltilirse düzeltilsin panel üzerinde ufak göçükler kalır. Bu göçükler macun ile doldurulur. Ayrıca panelin boya öncesi korozyona karşı korumak için yüzeye macun uygulanır.

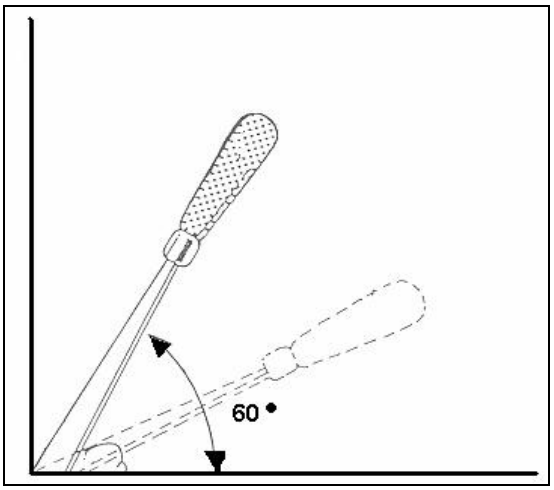
Panel yüzeylerine macun uygulaması spatula ile yapılır. Spatula ile yüzey dolgu(macun) çekme işlemi yapılırken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir.

- Macun çekilecek yüzey temiz olmalıdır.
- Macun dolgu işleminden sonra yüzey düzgün olmalı, zımparalama payı az bırakılmalıdır.



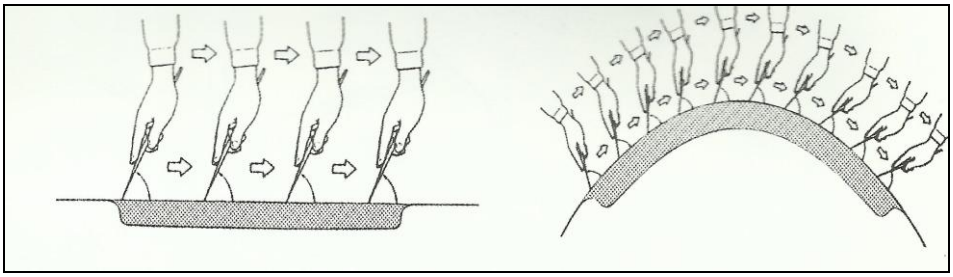
Şekil 4.1: Doğru macun uygulaması

- Spatula ile macun uygulanırken spatulanın açısı yüzeyle yaklaşık 60º olmalıdır. Bu açı az olur ise yüzeye fazla macun çekilir, zımparalama süresi uzar ve macun kullanımı artar. Spatula açısı 60º'den fazla olur ise yüzeye çekilen macun miktarı az olur ve sonucunda yüzey istenilen şekilde düzeltilemez.



Şekil 4.2: Spatula açısı

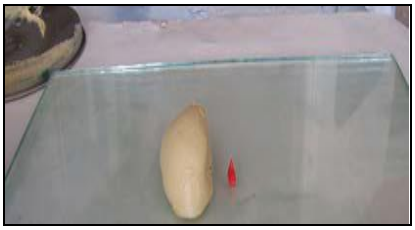
- Eğimli yüzeylere macun uygulanırken spatula açısı bozulmadan yüzey takip edilir.



Şekil 4.3: Eğimli yüzeyde spatula açısı

- Spatulaya uygulanan basınç miktarı da yüzeydeki macun miktarını etkiler. Uygulanan basınç yüksek olursa macun ince, basınç düşük olursa macun kalın olur.
- Macunu kesinlikle boyalı yüzey üzerine uygulamayınız.
- Macun ve sertleştirici kullanımı için üretici firmanın önerilerini referans alınız.
- Karışımın kullanım ömrü için üretici firmanın önerilerini referans alınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Macun çekilecek yüzey alanına uygun olarak ölçü kabına malzemeleri koymak	➢ Koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Macun çekilecek alanı tespit ediniz. ➢ Hazırlanacak macun miktarını belirleyiniz ➢ Fazla macun gerekli ise ölçü kabı kullanınız. ➢ Gerekli macun miktarı az ise geniş spatula, kürek veya cam kullanınız. ➢ Kullanım öncesi macunu kutusunda karıştırınız.
➢ Sertleştirici ile macun kıvamını oluşturmak 	➢ Üretici firmanın önerdiği miktarda sertleştiriciyi koyunuz. Bu miktar genelde 100 birim macuna 1-3 birim sertleştiricidir. ➢ Karıştırma işlemini cam üzerinde yapılacak ise önce macunu daha sonra yanına sertleştiriciyi dökünüz. ➢ Spatula ile macun ve sertleştiriciyi karıştırınız. ➢ Karıştırma işlemini seri şekilde yapınız.
➢ Malzemeleri homojen karıştırmak 	➢ Karıştırma işlemini çevirerek ve tarayarak yapınız. ➢ Macun ve sertleştiricinin homojen karışmasına dikkat ediniz. ➢ Homojen karışım için sertleştirici renginin gitmesi gerekmektedir. ➢ İşlemi seri şekilde tamamlayınız.
➢ Paslanmaz çelik spatula ile macun tatbik etmek	➢ Macun uygulanacak yüzeyin temiz olmasına dikkat ediniz. ➢ Hazırlanan karışımı MUTLAKA üretici firmanın belirlediği

	kullanım süre içerisinde uygulayınız.(Bu süre genellikle 5-6 dakikadır) ➢ Kullanım süresi geçen karışım tozlaşmaya başlar ve yüzeye yapışmaz. Bu durumda yeni karışım hazırlayınız. ➢ Eğimli ve düz yüzeyde spatulayı daima 60^0 açı ile tutunuz. ➢ Yüzey formuna uygun düzgünlük sağlanıncaya kadar macunu seri şekilde uygulayınız. ➢ Zımparalama payını mümkün olduğu kadar az bırakınız. ➢ Boyalı yüzeye macun uygulamayınız. ➢ Macunlu yüzeyi kurumaya bırakınız. ➢ Macun uygulama işlemi bittikten sonra spatulayı temizleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kişisel koruyucu ekipmanlarını taktın mı?		
2. Uygun miktarda malzemeleri tespit edebildin mi?		
3. Macun ve sertleştiriciyi uygun oranda ayarlayabildin mi?		
4. Karışımı homojen olarak karıştırabildin mi?		
5. Karışımı spatula ile yüzeye düzgün çekebildinmi?		
6. Spatulayı yüzeye göre uygun açıda tutabildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Macun dolgu işlemi yapılırken spatula açısı ne kadar olmalıdır?
A) 30^0
B) 45^0
C) 60^0
D) 90^0

2. Spatula açısı gereğinden fazla olur ise aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?
A) Fazla macun çekilir
B) Az macun çekilir
C) Zımparalama süresi artar
D) Macun çekme süresi artar

3. Macunun içerisine katılan sertleştirici oranı ne kadar olmalıdır?
A) 1-3
B) 3-5
C) 5-7
D) 7-9

4. Gövde taban altını korozyona karşı korumak için hangi ürün kullanılır?
A) Mastik
B) Silikon
C) Pütür boya
D) Dolgu macunu

5. Panel onarımından sonra paneli korozyona karşı korumak ve düzgün yüzey elde etmek için hangi ürün kullanılır?
A) Mastik
B) Silikon
C) Pütür boya
D) Dolgu macunu

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç paneli üzerinde macun tesviye işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek,

- Macun dolgu yapılmış panelin yüzeyinin nasıl tesviye edildiğini inceleyiniz.
- İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

5. AMERİKAN EĞESİ (TÖRPÜLÜ PERDAH)

5.1. Tanımı

Araç paneli yüzeyindeki çöküntüler değişik çektirme (pul, perçin, çok nokta, hızlı çektirme) metotlarıyla hızlı bir şekilde düzeltilir. Fakat çektirme işleminden sonra yüzeyde küçük çöküntü ve tümsek noktalar kalabilir. Bu noktaların tespit edilmesinde, çektirme işlemi sonrası yüzeydeki kaynak izlerinin temizlenmesinde ve yüzey dolgusu (macun) uygulanan yüzeyin düzeltilmesinde kullanılan el aletidir.

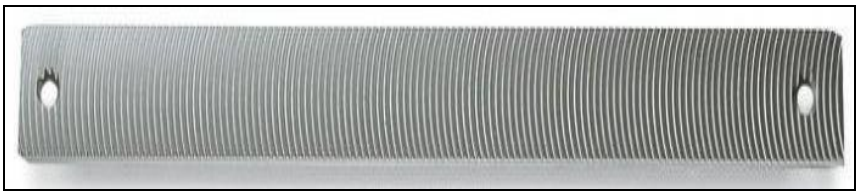
5.2. Yapısı

Amerikan eğesinin normal eğelerden farkı kullanılacağı yerin yüzeyine göre laması eğimli olarak ayarlanabilen bir eğe olmasıdır. Bu sayede eğimli yüzeylerde kullanılabilmektedir. Üzerinde bulunan vida yardımıyla eğelenecek yüzeyin eğimine göre eğenin bombe durumu içbükey ya da dışbükey olarak ayarlanabilir.

Resim 5.1: Amerikan eğesi(Törpülü perdah)

Amerikan eğelerinin lamaları değişebilecek şekilde tasarlanmıştır. Böylece aşındıkları zaman sadece lama değiştirilerek kullanım ömrü artmış ve maliyet düşürülmüştür.

Lamaların genişlikleri 35 mm, boyları 350-370 mm, diş yapısı ince ve kalın diş olmak üzere çeşitleri bulunmaktadır.



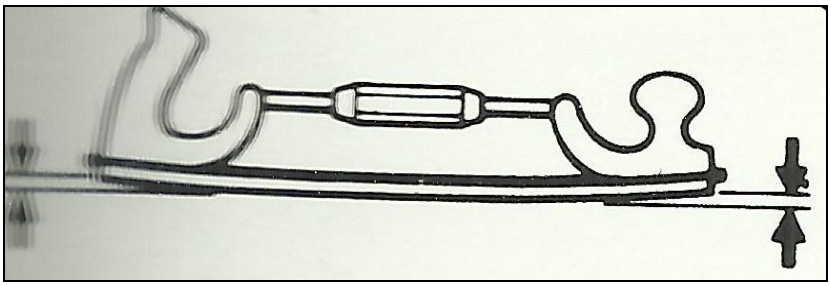
Resim 5.2: Değiştirilebilen Amerikan Eğe laması

5.2.1. Kullanıldığı Yerler

Amerikan eğeleri araç üzerinde değişik yüzey düzeltilme işlemlerinde kullanılabilir. Bunlar;

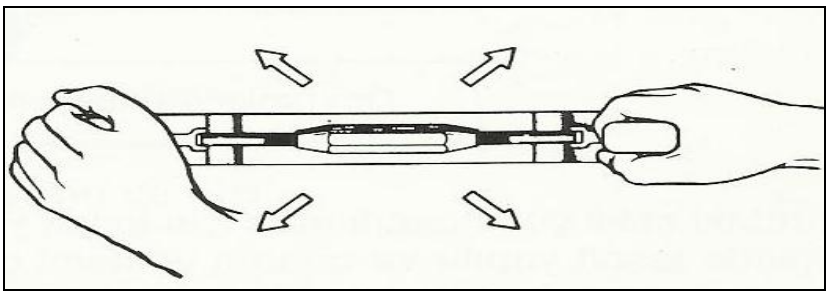
- Panele uygulan çektirme işlemlerinden sonra yüzeyde oluşan küçük tümsek ve çöküntülerin tespit ve onarılmasında kullanılır. Eğe yüzey üzerinde gezdirilerek izlerine bakılır, çöküntü ve tümsek yerler tespit edilir.
- Çektirme işleminden sonra yüzeyde oluşan kaynak izlerinin temizlenmesinde,
- Yüzeye uygulanan dolgu malzemesinin (macunun) kaba düzeltilmesinde,
- Yüzeyde oluşan çapakların düzeltmesinde.

Amerikan eğeleri kullanılırken eğenin, panel yüzeyinin eğimine göre ayarlanması gerekmektedir. Eğenin eğimi ayarlanırken, Şekil 5.1'de gösterildiği gibi eğe panele bastırıldığında iki ucunda küçük boşluk kalmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 5.1: Amerikan eğesinin ayarlanması

Eğeleme işlemi yapılırken eğe birçok yönde çapraz olarak yukarı-aşağı ve sağa-sola hareket ettirilmeli ve son eğeleme işlemi panelin şekline uygun olmalıdır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2: Eğeleme yönleri

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Donma süreci sonrası Amerikan Eğesi (Törpülü perdah) ile macunlu yüzeyi törpülemek	➢ Koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Macunu donması için firmanın belirtiği süre kadar bekleyiniz. ➢ Eğenin kavisini Şekil 5.1'deki gibi yüzeye göre ayar vidasından ayarlayınız. ➢ Değişik yönlerde eğeleme işlemini yapınız. ➢ Eğeyi ileri sürerken hafif bastırınız, geri doğru kuvvet uygulamadan çekiniz. ➢ Eğeleme işlemine orijinal panel yüzey şekline gelinceye kadar devam ediniz. ➢ Derin eğe izlerinin oluşmamasına dikkat ediniz.
➢ Zımpara yaparak düzeltmek	➢ Koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Yüzey durumuna göre el veya makine ile zımparalama işlemini yapınız. ➢ Zımparalama işlemini kabadan inceye doğru kademeli olarak yapınız. ➢ Macunlu yüzeyi orijinal yüzeye gelinceye kadar düzeltiniz. ➢ Yüzey düzgünlüğünü kontrol ediniz. ➢ Yüzeyde çıkıntı varsa ise zımparalamaya devam ediniz. ➢ Yüzeyde fazla zımparalama yapılmış ve göçük var ise yüzeye tekrar macun uygulayarak düzeltiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Koruyucu ekipmanlarınızı taktınız mı?		
2. Macunun donup kuruduğunu kontrol edebildin mi?		
3. Eğenin kavisini yüzeye göre ayarlayabildim mi?		
4. Macunlu yüzeyi Amerikan eğesi ile düzeltebildin mi?		
5. Macunlu bölgeyi el veya zımpara cihazı ile orijinal formuna gelinceye kadar düzeltebildin mi?		
6. Düzeltilmiş yüzeyin son kontrolünü yapabildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Amerikan eğesi ile aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılamaz?
A) Yüzeyde çıkıntı tespiti
B) Yüzeyde göçük tespiti
C) Kaynak izlerinin temizlenmesi
D) Macunun hassas olarak düzeltilmesi

2. Dolgu macunlu yüzeyin en son düzeltilmesinde aşağıdakilerden hangisinin kullanılması daha doğrudur?
A) P 80 zımpara
B) P 120 zımpara
C) İnce diş Amerikan eğesi
D) Kalın diş Amerikan eğesi

3. Amerikan eğesinin laması neye göre ayarlanır?
A) Macunun kalınlığına göre
B) Macunun sertliğine göre
C) Panelin yüzeyine göre
D) Panelin kalınlığına göre

4. Eğe ile tespit edilen küçük tümsekler nasıl düzeltilir?
A) Çektirme yaptırılarak
B) Sivri uçlu çekiç kullanarak
C) Dolgu macunu uygulayarak
D) Zımpara cihazı ile

5. Amerikan eğesi ile düzeltme işlemi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Eğe sağa-sola hareket ettirilir.
B) Eğe yukarı-aşağı hareket ettirilir.
C) Eğe açılı hareket ettirilir.
D) Eğe birçok yönde çapraz hareket ettirilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Sac yüzeylere dolgu işleminde hangi macun kullanılır?
A) Epoksi
B) Polyester
C) Sentetik
D) Selülozik

2. Gövde tabanının dış izolasyonunda aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Pütür boya
B) Sentetik levha
C) Mastik
D) Dolgu macun

3. Aşağıdakilerden hangisi çizgisel hasarların onarımında kullanılmaz?
A) Pullu çektirme
B) Çok nokta ile çektirme
C) Hızlı çektirme
D) Perçinli çektirme

4. Macunun içerisine katılan sertleştirici oranı ne kadar olmalıdır?
A) 1-3
B) 3-5
C) 5-7
D) 7-9

5. Çok nokta çektirme işleminde aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Tel çektirme aleti
B) Pul çektirme aleti
C) Perçin çektirme aleti
D) Taraklı çektirme aleti

6. Amerikan eğesi aşağıdaki işlemlerden hangisinde kullanılamaz?
A) Paneldeki kaynak izlerini temizlemek
B) Düzeltilecek panelin üzerindeki boyayı kaldırmak
C) Macun düzeltmek
D) Yüzeyde şişik ve çukur kontrolü yapmak

7. Punta kaynağı için aşağıdakilerden seçeneklerden hangisi doğrudur?
A) Basınç kaynağı
B) Ark kaynağı
C) Gaz kaynağı
D) Elektrik dikiş kaynağı

8. Pullu çektirme işleme sonucunda oluşan küçük şişkinlikler hangi alet yardımı ile düzeltilir?
A) Eğe
B) Zımpara
C) Sivri uçlu çekiç
D) Yassı çekiç

9. Perçin çektirme işlemi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Perçin yüzeye dik olarak puntalanır
B) Perçinler yüzeyden çekilerek kopartılır
C) Kaynak akım değeri panel kalınlığına göre ayarlanır
D) Çekme işlemi yüzeye dik yapılır

10. Aşağıda hasarlardan hangisi punta kaynak cihazında çektirme işlemi yapılarak onarılamaz?
A) Noktasal hasarlar
B) Çizgisel hasarlar
C) Arkası kapalı panellerdeki hasarlar
D) Yırtılmış, katlanmış panellerdeki hasarlar

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**B**
3	**A**
4	**C**
5	**D**

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'İN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**D**
4	**D**
5	**C**

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**C**
3	**A**
4	**A**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**A**
4	**C**
5	**D**

ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**C**
4	**B**
5	**D**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**C**
4	**A**
5	**D**
6	**B**
7	**A**
8	**C**
9	**B**
10	**D**

KAYNAKÇA

- MEGEP- **Motorlu Araçlar Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı**. Ankara. 2005.
- MEGEP- **Panel Onarımı 1 Modülü** Ankara. 2005.
- MEGEP- **Panel Onarımı 2 Modülü** Ankara. 2005.
- MEGEP- **Yüzey Hazırlama Modülü** Ankara. 2005.
- MEGEP- **Yüzey Dolgu İşlemleri Modülü** Ankara. 2005.
- VENK SPECER Davies(Yazar), İbrahim ANLAŞ, Yıldırım BUHARALI, (Çevirenler), **Karoseri Onarımı,** MEB Yayınları, Ankara, 1972.